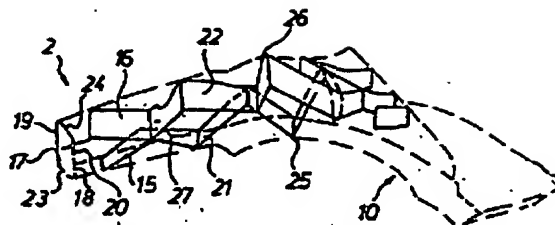


Longitudinal member of body of motor vehicle

Patent number: DE19720640
Publication date: 1997-10-02
Inventor: KRUSE MARTIN DIPL ING (DE); CHRISTLEIN JENS DIPL ING (DE); SCHUELER LARS DIPL ING (DE)
Applicant: AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)
Classification:
- **International:** B62D21/02; B62D21/15; B62D23/00
- **European:** B62D25/08, B62D21/15A, B62D29/00C
Application number: DE19971020640 19970516
Priority number(s): DE19971020640 19970516

Abstract of DE19720640

The lower shell (11) and upper shell (12) of the longitudinal member each have diagonal ribbing (15,16), at least in part, and the ribbing (15) in the lower shell is in antiphase to the ribbing (16) in the upper shell. The ribbing has a tooth-form band structure extending between the respective shell side walls. The band walls (21,22) are equally orientated to the respective shell bases (23,24) so that the tooth points bear on the shell side walls.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 20 640 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 62 D 21/02
B 62 D 21/15
B 62 D 23/00

⑳ Aktenzeichen: 197 20 640.9
㉔ Anmeldetag: 16. 5. 97
㉕ Offenlegungstag: 2. 10. 97

DE 197 20 640 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

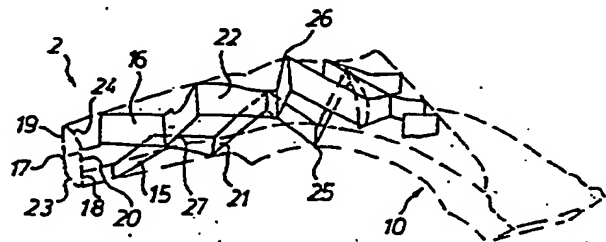
⑦1 Anmelder:
Audi AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦2 Erfinder:
Christlein, Jens, Dipl.-Ing., 74080 Heilbronn, DE;
Kruse, Martin, Dipl.-Ing., 69190 Walldorf, DE;
Schüler, Lars, Dipl.-Ing., 85055 Ingolstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Längsträger einer Fahrzeugkarosserie

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Längsträger einer Fahrzeugkarosserie, insbesondere einen vorderen Längsträger (2), bestehend aus einer Unterschale (11) und einer Oberschale (12), die an zugeordneten Schalenrändern (13, 14) zu einem Hohlträger verbunden sind. Erfindungsgemäß enthalten die Unterschale (11) und die Oberschale (12) Diagonalverrippungen (15, 16), die gegenphasig zueinander angeordnet sind. Bevorzugt sind die Unterschale (11) und die Oberschale (12) zusammen mit einer sägezahnförmigen, bandartigen Diagonalverrippung (15, 16) als Leichtmetallgußteile hergestellt. Damit wird ein gewichtsgünstiger Längsträger mit hoher Biege- und Torsionssteifigkeit und einem vorbestimmbaren Beulverhalten bei einem Aufprall erreicht.



DE 197 20 640 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 97 702 040/776

6/24

Die Erfindung betrifft einen Längsträger einer Fahrzeugkarosserie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein bekannter gattungsgemäßer Längsträger einer Fahrzeugkarosserie (DE-OS 25 42 974) besteht aus einer Unterschale und einer Oberschale, die an zugeordneten, gegenüberliegenden Schalenrändern zu einem Hohlträger verbunden sind. Die Unterschale und Oberschale sind hier jeweils in herkömmlicher Bauweise als Blechtiefziehteile ausgebildet und über Schweißflansche an den Schalenrändern miteinander verschweißt. Ein solcher Längsträger ist als vorderer oder hinterer Längsträger an Fahrzeugkarosserien verwendbar und soll bei einem Frontalaufprall bzw. Heckaufprall Energie dadurch umwandeln, daß sich der Träger kontrolliert und ohne Ausknicken durch Arbeitsaufnahme verkürzt. Dies soll hier insbesondere durch eine Querschnittsverjüngung erreicht werden. Karosserien und insbesondere auch solche Längsträger als herkömmliche Blechkonstruktionen sind relativ schwer und korrosionsanfällig.

Es sind daher bereits Fahrzeugkarosserien für Personenkraftwagen aus Leichtmetall bekannt, deren Tragstruktur mit Längsträgern aus Hohlprofilen besteht, die durch Knotenelemente miteinander verbunden sind. Die Hohlprofile sind dabei als Leichtmetall-Strangprofile und die Knotenelemente als Leichtmetall-Gußteile ausgebildet (EP 0 146 716 B1). Mit einer solchen Konstruktion werden geringe Karosseriegewichte und Verbesserungen beim Korrosionsschutz erreicht.

Ein für eine solche Karosseriekonstruktion geeigneter, bekannter Längsträger (DE 42 24 489 C2) ist rohrförmig als Leichtmetallstrangpreßprofil hergestellt, wobei im Profilhohlraum eine Längsstegwand zur Erhöhung der Energieaufnahme im Falle eines Aufpralls eingeformt ist. Durch die vorgegebene Strangrichtung in Längsrichtung des Längsträgers sind die Dimensionierungsmöglichkeiten für eine individuelle Trägergestaltung und Trägeranpassung an spezielle Gegebenheiten, insbesondere wenn im Träger Bögen vorliegen, beschränkt.

Ein weiterer bekannter Längsträger in der Tragstruktur einer Fahrzeugkarosserie aus Leichtmetall (EP 0 530 594 B1, Fig. 2) ist als integraler Bestandteil eines Trägerverbands hergestellt. Der Längsträger selbst ist dabei aus einem flachen Leichtmetallstrangpreßprofil mit beabstandeten Wänden und einer Diagonalverrippung durch Ablängen eines kurzen Strangstreifens hergestellt, wobei die Strangrichtung im montierten Zustand des Längsträgers in Fahrzeugquerrichtung verläuft. Durch diese Herstellungsweise hat der Längsträger eine offene Rippenstruktur und stellt keinen Hohlträger dar. Damit ist auch hier eine Anpassung und Dimensionierung an spezielle Gegebenheiten nur beschränkt möglich.

Zudem ist ein Deformationselement als Typschadenelement zur Aufnahme relativ geringer Aufprallenergien bekannt (Patent Abstracts of Japan, Publication Number: 01063479 A). Ein solches Deformationselement ist jeweils zwischen einem Stoßfänger und angrenzenden Längsträgern eingesetzt und besteht hier aus einer Längsreihe von aneinandergefügt Wabenabschnitten, deren Wabenachsen in Fahrzeugquerrichtung verlaufen. Als Längsträger mit erforderlicher hoher Biege- und Torsionssteifigkeit sowie hoher Energieaufnahme bei einem Aufprall ist eine solches Deformationselement nicht geeignet.

Es ist weiter ein Material zur Zerstreuung und Absorption von Aufprallenergie zur Verwendung in einem Fahrzeug bekannt, das aus einem Stapel von gitterförmigen Körpern besteht. Jeder Gitterkörper weist dabei eine wabenförmige, zellenartige Grundstruktur auf, wobei diese Zellen mit einem verformbaren Schaumstoff gefüllt und ausgesteift sind. Die gitterförmigen Körper sind gegeneinander versetzt stapelförmig angeordnet, so daß die Wände bei einer Stoß- oder Druckkraft scherförmig ineinander und in die Kunststoff-Füllungen dringen, wobei zur Energieabsorption der Schaumstoff zusammengepreßt und abgesichert wird. Für die Energieabsorption hoher Aufprallenergien, wie sie bei einem Aufprall in Längsträgern auftreten, ist ein solches Material unzureichend.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Längsträger einer Fahrzeugkarosserie so weiterzubilden, daß ein gewichtsgünstiger Längsträger mit hoher Biege- und Torsionssteifigkeit sowie verbesserten Korrosionseigenschaften geschaffen wird, der ein kontrolliertes, vorbestimmtes Beulverhalten im Crashfall aufweist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 weisen die Unterschale und die Oberschale zumindest teilweise je eine Diagonalverrippung auf. Diese Diagonalverrippung ist in der Unterschale gegenphasig zur Diagonalverrippung in der Oberschale angeordnet.

Durch diese gegenphasige Anordnung der Diagonalverrippung in Verbindung mit dem schalenförmigen Aufbau ergibt sich ein Längsträger mit hoher Steifigkeit, bei dem insbesondere die Gefahr eines Ausknickens im Falle eines Aufpralls reduziert ist. Zudem stehen mit einer solchen Konstruktion eine Vielzahl von Dimensionierungsparametern zur Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten zur Verfügung: insbesondere können solche Anpassungen durch unterschiedliche Lagen und Winkel der Diagonalverrippungen in Verbindung mit der Rippensteifigkeit durchgeführt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 2 ist eine Diagonalverrippung je eine sägezahnförmige, zwischen den jeweiligen Schalenseitenwänden verlaufende Bandstruktur, deren Bandwände gleichgerichtet auf den jeweiligen Schalenboden sind. Somit ist die Diagonalverrippung mit den Sägezahnspitzen jeweils innen an den Schalenseitenwänden und mit einer Bandlängskante am Schalenboden verbunden und dort abgestützt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Bandbreite geringer als die Tiefe der zugeordneten Unterschale bzw. Oberschale, so daß zwischen den Diagonalverrippungen ein Abstand besteht. Bei einer Ausführungsform mit einer Bandbreite entsprechend der Tiefe der zugeordneten Unterschale bzw. Oberschale liegen die gegenphasig verlaufenden, gegeneinanderweisenden Bandlängskanten der beiden Diagonalverrippungen in einem mittleren Längsträgerbereich bei verbundener Unterschale und Oberschale jeweils punktförmig aneinander.

Mit einer solchen Ausführungsform sind die vorstehend genannten Trägereigenschaften besonders gut erreichbar. Zudem können bei einer solchen Ausführungsform die Unterschale und/oder die Oberschale zusammen mit der Diagonalverrippung gemäß Anspruch 3 als gewichtsgünstige und korrosionsbeständige Leichtmetallgußteile hergestellt werden.

Die Verbindung der Unterschale und Oberschale zum Längsträger erfolgt gemäß Anspruch 4 insbesondere

auch bei Leichtmetallgußteilen durch Verschweißen der aneinanderliegenden Schalenränder.

Besonders geeignet ist der erfindungsgemäße Längsträgeraufbau gemäß Anspruch 5 für einen vorderen Längsträger, dessen vorderes Ende unmittelbar oder mittelbar über ein Deformationselement als Typschadenelement mit einem Stoßfänger und dessen hinteres Ende unmittelbar oder mittelbar über einen Trägerbogen mit einem Seitenschweller verbunden sind. Dabei nimmt der Längsträger von vorne nach hinten im Durchmesser zu.

Der vordere langgestreckte Bereich des vorderen Längsträgers liegt bei üblichen Personenwagenkarosserien wegen des zugeordneten Radhauses und des Radantriebs höher und zur Fahrzeugmitte versetzt gegenüber dem anschließenden Seitenschweller, so daß regelmäßig ein bogenförmiger Trägerverlauf zur Verbindung erforderlich ist. Dieser Trägerbogen stellt bekanntlich eine problematische Schwachstelle im Falle eines Frontalaufpralls dar, da die Energieabsorption hier nicht gradlinig in Fahrzeuglängsrichtung erfolgt. Im Bereich des Trägerbogens besteht die erhöhte Gefahr, daß der Träger ausknickt, insbesondere nach oben wegdreht, wodurch die Energieaufnahme schlagartig wesentlich reduziert wird und zudem der Längsträger möglicherweise in den Fußraum eindringen kann. Durch den vorstehend erläuterten, erfindungsgemäßen Aufbau des vorderen Längsträgers erfolgt eine Energieaufnahme und Energieumwandlung alleine im vorderen, mit der Diagonalverrippung versehenen Bereich des Längsträgers, wobei durch die gegenphasige Anordnung der Diagonalverrippung der Längsträger nicht nach oben wegdrehen kann. Somit wird eine hohe Energieabsorption erreicht, ohne daß der Längsträger in den Fußraum eindringen kann.

In Verbindung mit der grundsätzlichen Anordnung und Geometrie eines solchen Längsträgers bestehen gemäß Anspruch 6 durch Variation der Wandstärken der Schalenwände und/oder der Diagonalverrippungen weitere Dimensionierungsmöglichkeiten zur Anpassung an spezielle Gegebenheiten.

Anhand einer Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht einer Tragstruktur eines Personenkraftwagens mit einem linken vorderen Längsträger,

Fig. 2 den Längsträger aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 eine Diagonalverrippung im Längsträger, und

Fig. 4 die Diagonalverrippung nach Fig. 3 in einer Draufsicht.

In Fig. 1 ist eine Tragstruktur 1 einer Personenwagenkarosserie im Bereich eines Vorderwagens dargestellt mit einem linken, vorderen Längsträger 2, einem linken Seitenschweller 3, einem linken A-Pfosten 4, einem Stoßfänger 5, einem unteren Fensterquerträger 6, einer Kotflügelbank 7 und einem linken Vorderrad 8.

Der Längsträger 2 ist über ein Deformationselement 9 als Typschadenelement an seinem vorderen Ende mit dem Stoßfänger 5 verbunden. Der hintere Trägerbereich ist als Trägerbogen 10 ausgebildet, der die unterschiedlichen Höhen und Querlagen des Längsträgers 2 und des Seitenschwellers 3 überbrückt und verbindet. Der Trägeraufbau wird im einzelnen anhand der vergrößerten Darstellungen nach den Fig. 2 bis 4 erläutert.

Der Längsträger 2 besteht aus einer Unterschale 11 und einer Oberschale 12. Die Unterschale 11 und die

Oberschale 12 sind mit ihren zugeordneten und gegenüberliegenden Schalenrändern 13, 14 zum Längsträger 2 als Hohlträger verschweißt.

Die Unterschale 11 und die Oberschale 12 enthalten die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Diagonalverrippungen 15, 16. Die Diagonalverrippungen 15, 16 weisen jeweils eine sägezahnförmige, zwischen den jeweiligen Schalenseitenwänden 17 und 18 sowie 19 und 20 verlaufende Bandstruktur auf, wobei die Bandwände 21 sowie 22 jeweils auf den zugeordneten Schalenböden 23 bzw. 24 gerichtet sind. Die Unterschale 11 und Oberschale 12 sind zusammen mit den Diagonalverrippungen 15, 16 als Leichtmetallgußteile hergestellt, die mit dem angegebenen Aufbau einfach entformbar sind.

Die Bandbreite der Bandstruktur entspricht der jeweiligen Schalentiefe. Die Diagonalverrippungen 15, 16 sind mit ihren Sägezahnspitzen 25, 26 jeweils innen an den Schalenseitenwänden 17, 18 und 19, 20 verbunden und mit einer Bandlängskante jeweils mit dem angrenzenden Schalenboden 23, 24.

Wie insbesondere aus der Draufsicht nach Fig. 4 ersichtlich, verlaufen die Diagonalverrippungen 15, 16 gegenphasig, wobei die gegeneinanderweisenden Bandlängskanten bei beiden Diagonalverrippungen 15, 16 bei verbundener Unterschale 11 und Oberschale 12 jeweils an Abstützpunkten 27 in einem mittleren Längsträgerbereich aneinanderliegen.

Der Längsträger 2 nimmt von vorne nach hinten im Durchmesser zu und die Diagonalverrippungen 15, 16 liegen im wesentlichen in einem vorderen Trägerbereich vor dem Trägerbogen 10. Aufgrund dieser Ausgestaltung erfolgt bei einem Frontalaufprall eine Energieumwandlung im wesentlichen alleine im vorderen Bereich der Diagonalverrippungen 15, 16, wobei durch die gegenphasige Anordnung der Diagonalverrippungen 15, 16 der Längsträger 2 nicht nach oben wegdreht. Diese Stabilität kann weiter dadurch unterstützt werden, daß in Anpassung an die speziellen Gegebenheiten an einer bestimmten Tragstruktur die Wandstärken variiert werden, was bei den verwendeten Leichtmetallgußteilen einfach möglich ist.

Patentansprüche

1. Längsträger einer Fahrzeugkarosserie, bestehend aus einer Unterschale (11) und einer Oberschale (12), die an zugeordneten Schalenrändern (13, 14) zu einem Hohlträger verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

daß die Unterschale (11) und die Oberschale (12) zumindest teilweise je eine Diagonalverrippung (15, 16) aufweisen, und die Diagonalverrippung (15) in der Unterschale (11) gegenphasig zur Diagonalverrippung (16) in der Oberschale (12) angeordnet ist.

2. Längsträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Diagonalverrippungen (15, 16) je eine sägezahnförmige, zwischen den jeweiligen Schalenseitenwänden verlaufende Bandstruktur aufweisen, deren Bandwände (21, 22) gleichgerichtet auf den jeweiligen Schalenböden (23, 24) sind, so daß die Diagonalverrippungen (15, 16) mit den Sägezahnspitzen (25, 26) jeweils innen an den Schalenseitenwänden (19, 20) und mit einer Bandlängskante am Schalenboden (23, 24) verbunden sind und sich dort abstützen.

3. Längsträger nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterschale (11)

und/oder die Oberschale (12) zusammen mit der zugeordneten Diagonalverrippung (15, 16) als Leichtmetallgußteil hergestellt sind.

4. Längsträger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterschale (11) und Oberschale (12) an ihren zugeordneten und gegenüberliegenden Schalenrändern (13, 14) verschweißt sind.

5. Längsträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsträger ein vorderer Längsträger (2) ist, dessen vorderes Ende unmittelbar oder mittelbar über ein Deformationselement (9) als Typschadenelement mit einem Stoßfänger (5) und dessen hinteres Ende unmittelbar oder mittelbar über einen Trägerbogen (10) mit einem Seitenschweller (3) verbunden ist, und daß der Längsträger (2) von vorne nach hinten im Durchmesser zunimmt.

6. Längsträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärken der Schalenwände und/oder der Diagonalverrippung der Unterschale und/oder Oberschale unterschiedlich dimensioniert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

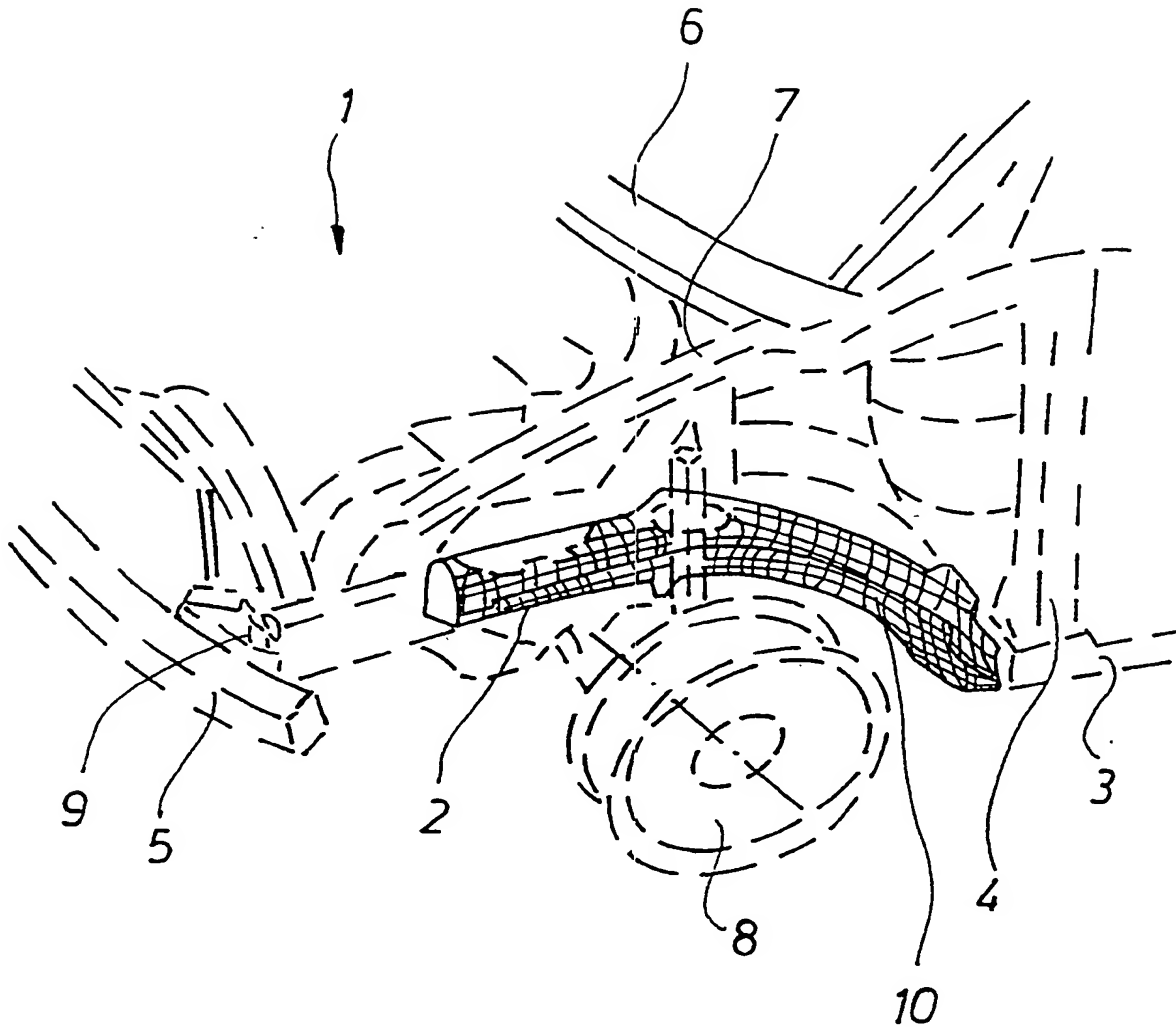


FIG. 1

